

# 深海的不速之客

拟菱形藻软骨藻酸 (DA) 是一种主要由拟菱形藻属硅藻产生的强烈神经毒素, 在有害藻华期间生成——由于环境变化中养分供应、温度和日照的增加而导致的有毒藻类种群急速增加。以前, 科学家认为, 一旦藻华消退, DA即被释放并在海洋表层稀释。但是2009年4月发表于《自然地球科学》(Nature Geoscience) 的一项研究表明, DA可以被困于拟菱形藻的二氧化硅壳层中并被带入海底。在深海采集的微粒中DA浓度比美国环境保护署 (EPA) 为预防人类中毒而制定的监管上限高出数倍。

当人们食用了以拟菱形藻为食而被污染的螃蟹、牡蛎、文蛤贝类、贻贝、扇贝、鳀鱼及沙丁鱼时, DA可导致一种称为记忆缺失性贝毒的疾病。症状包括肠胃不适、头痛、头晕、心律不齐、昏迷、潜在短期记忆缺失、甚至死亡。人们必须是食用它的整个机体组织, 包括胃在内, 才能摄取

DA, 加拿大渔业和海洋浮游植物荣誉科学家Stephen Bates如是说。

虽然通常认为老年人最易受DA伤害, 但早期暴露也可能会有伤害。发表于2009年3月23日和4月16日的《生理学和行为学》(Physiology & Behavior) 上的由爱德华王子岛大学生物学家进行的最新动物实验研究发现, 新生动物暴露于低剂量DA与成年后的持久认知缺陷及行为问题有关。此外, 发表于2008年12月《海洋药物》(Marine Drugs) 上的研究结果提示DA可能损害小鼠体内的免疫系统。

目前的研究中, 研究人员在南加州近海岸设置了沉积物收集器, 那里拟菱形藻藻华和DA毒素普遍存在。收集器漂浮在海底上方540、550和800米的深度。收集器在550米深度采集的沉积物含有DA 50 μg/g 干沙, 在800米深度采集的沉积物含有DA 163 μg/g干沙。测量表明, DA下沉非常迅

速, 约3天即可沉降800米。Bates说, 贝类和沉降水平不能作直接比较, 因为前者反映湿重而后者则反映干重, 但是粗略的比较可用于评估相对含量。

这一发现表明, 生活在深海的海洋动物可能会受到DA的污染, 不过目前卫生部门只监测生活在近海平面的贝类。美国环保局和加拿大食品检验局定期检查商业贝类养殖场, 并在藻华期间增加检测, 当DA含量达到20 μg/g组织时即关闭养殖场。但是, 研究负责人南卡罗来纳大学的化学家Claudia Benitez-Nelson说: “我们再也无法用藻华作为DA (潜在) 中毒的指示物了。”

事实上, DA沉降到更深水域的事实有助于解释过去所发生的贝类中毒爆发的神秘现象。例如, 在1995年, 利润丰厚的深海扇贝养殖场停止在靠近缅因湾的新斯科舍省海岸附近的水域采集扇贝, 因为其扇贝的DA含量已高达3400 μg/g组织。“我们当时不知道DA来自哪里,” Bates说, “但是新的数据表明, DA可能是在拟菱形藻藻华期间从海面沉降而来。”

遏制DA中毒的关键是了解拟菱形藻藻华如何及何时发生的。虽然有害的藻华一般被视为自然现象, 但是人类排放的污水和污水、化肥以及沿海岸地区其他各种富含营养物质的污染物, 会使这种藻华发生的规模和有毒品种出现的情况更趋严重。Benitez-Nelson说: “人们正在努力减少草坪喷淋和农作物灌溉后产生的溢流水, 但这需要时间,” 同时, 她补充说, “一旦 (拟菱形藻) 发生藻华, 其产生的毒素将非常难以控制。”

—Carol Potera

译自 EHP 117:A242 (2009)

## 藻华泛滥成灾?

2008年夏季一场空前规模的藻华几乎使奥林匹克运动会在青岛进行的帆船帆船比赛项目取消。一万多人从海滩和海岸清理了100多万吨浒苔藻。起初认



2008年7月, 部队官兵清理青岛的藻华。

为是由于水体富营养化, 但2009年6月刊登在《海洋污染公告》(Marine Pollution Bulletin) 的一项研究显示, 这次藻华有不同的起因。作者利用卫星图像追踪江苏省海岸线的藻华起源, 在那里浒苔E.污染了当地养殖食用紫菜藻类的水产业。自2003年以来江苏沿海岸线的水产工业规模已经翻了一倍多, 作者推测很有可能再次发生类似青岛的更大规模的藻华事件。

—Erin E. Dooley

译自 EHP 117:A242–A243 (2009)